

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-164332

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
B 0 1 J 23/76	Z A B		B 0 1 J 23/76	Z A B A
B 0 1 D 53/86	Z A B		23/06	A
53/94			23/16	A
B 0 1 J 23/06			23/58	A
23/16			23/89	A

審査請求 有 請求項の数11 F D (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平8-252427	(71) 出願人	595158913 コリア リサーチ インスティテュート オブ ケミカル テクノロジー KOREA RESEARCH INST ITUTE OF CHEMICAL T ECHNOLOGY 大韓民国, テジョン, ユソンーク, ジャン ードン, 100
(22) 出願日	平成8年(1996)9月3日	(72) 発明者	バク サンウン 大韓民国 テジョン ユソンク ウヒョン ドン09 ハンビツアバート 133-201
(31) 優先権主張番号	95-28862	(74) 代理人	弁理士 布施 行夫 (外2名)
(32) 優先日	1995年9月5日		
(33) 優先権主張国	韓国 (K R)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 二つ以上の金属酸化物を担体物質に担持させ、窒素酸化物を除去するための無定形のペロブスカイト型担持触媒を提供する。

【解決手段】 二つ以上の金属酸化物の混合物が担体物質に担持された無定形のペロブスカイト型担持触媒は下記式で表わされる。

$(M^1_xO_y \cdot M^2_{1-x}O_z) (M^3_aO_b \cdot M^4_{1-a}O_c) / S$
上記式で、 M^1 及び M^2 は互いに独立でランタン系金属：アルカリ金属；及びアルカリ土類金属からなる群から選択された金属で、 M^3 及び M^4 は互いに独立で、コバルト、銅、などの第一周期遷移金属、白金、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、レニウム、パラジウム、及び銀からなる群から選択された金属で、 a と b は数論的に0から1の間で、 $(M^3 + M^4) : (M^3 + M^4)$ の比率はモル比で0.1 : 1.0、0 ~ 3.0 : 1.0の範囲で、 S はアルミニウム又はシリコンを含む担体物質である。

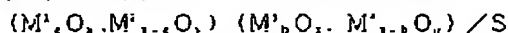
(2)

特開平9-164332

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 二つ以上の金属酸化物の混合物が担体物質に担持された、下記式を有することを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒：



上記の式で、 M^1 及び M^2 は互いに独立的で、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、などのランタン系金属；ナトリウム、カリウム、セシウム、などのアルカリ金属；及びストロンチウム、バリウム、などのアルカリ土類金属からなる群から選択された金属であり、 M^1 及び M^2 は互いに独立的で、コバルト、銅、ニッケル、マンガン、鉄、バナジウム、チタン、クロム、亜鉛、などの第一周期遷移金属、白金、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、レニウム、パラジウム、及び銀からなる群から選択された金属であり、

a 及び b は数論的に0から1の範囲であり、

x 、 y 、 z 及び w は a 及び b の値により決定され、

$(M^1 + M^2) : (M^1 + M^2)$ の比率はモル比で0.1 : 1.0の範囲であり、

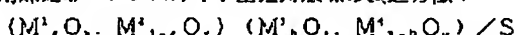
S はゼオライト、シリカ、アルミナ、シリカーアルミナなどのアルミニウム又はシリコンを含む担体物質である。

【請求項2】 請求項1において、上記金属酸化物の混合物と上記担体物質とのモル比が0.01 : 1.0乃至10 : 1の範囲であることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒。

【請求項3】 請求項2において、上記金属酸化物の混合物と上記担体物質とのモル比が0.01 : 1.0乃至5 : 1の範囲であることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかにおいて、上記担体物質はゼオライト、シリカ、アルミナ及びシリカーアルミナからなる群から選択されることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒。

【請求項5】 二つ以上の金属酸化物を有機酸に完全に溶解させ、この溶液にジヒドロキシアルコールを添加してエステル形態の樹脂中間体を製造し、上記中間体に担体物質を加え混合溶液を製造し、上記混合溶液を、温度が70～150℃および気圧が1気圧以下の条件下で、極超短波で乾燥させて触媒前駆体を製造し、そして上記触媒前駆体を300～700℃の温度で段階的に焼結させることを特徴とする、下記式を有する窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法：



上記の式で、 M^1 及び M^2 は互いに独立的で、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、などのランタン系金属；ナトリウム、カリウム、セシウム、などのアルカリ金属；及びストロンチウム、バリウム、などのアルカリ土類金属からなる群から選択された金属であり、 M^1 及び M^2 は互いに独立的で、コバルト、銅、ニッケル、マンガン、鉄、バナジウム、チタン、クロム、亜鉛、などの第一周期遷移金属、白金、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、レニウム、パラジウム、及び銀からなる群から選択された金属であり、

2

ル、マンガン、鉄、バナジウム、チタン、クロム、亜鉛、などの第一周期遷移金属、白金、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、レニウム、パラジウム、及び銀からなる群から選択された金属であり、

a 及び b は数論的に0から1の範囲であり、

x 、 y 、 z 及び w は a 及び b の値により決定され、

$(M^1 + M^2) : (M^1 + M^2)$ の比率はモル比で0.1 : 1.0の範囲であり、

S はゼオライト、シリカ、アルミナ、シリカーアルミナなどのアルミニウム又はシリコンを含む担体物質である。

【請求項6】 請求項5において、上記混合溶液が0.1～0.5気圧の範囲で乾燥されることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法。

【請求項7】 請求項5または6において、上記混合溶液がマイクロウェーブオーブンによって乾燥されることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法。

【請求項8】 請求項5ないし7のいずれかにおいて、上記触媒前駆体が低い温度と高い温度の少なくとも二つの段階で焼結されることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法。

【請求項9】 請求項5ないし8のいずれかにおいて、上記有機酸がクエン酸、乳酸及びグリコール酸からなる群から選択されることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法。

【請求項10】 請求項5ないし9のいずれかにおいて、上記ジヒドロキシアルコールがエチレングリコールであることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法。

【請求項11】 請求項5ないし10のいずれかにおいて、上記担体物質はゼオライト、シリカ、アルミナ、及びシリカーアルミナからなる群から選択されることを特徴とする窒素酸化物除去用無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は工場の廃ガスあるいは車の排気ガスなどに含まれた窒素酸化物を除去するためのペロブスカイト (perovskite) 型担持触媒に関する。より具体的には、本発明は、少なくとも二つの金属酸化物が担体物質に担持され、無定形のペロブスカイト型構造を有し大きい表面積を持つ窒素酸化物除去用担持触媒及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 二つ以上の金属酸化物の混合物は、特定用途の材料又は触媒としての多様な応用が可能であり、深い関心の対象に成りつつある物質である。特に、金属酸化物の混合物の中でペロブスカイト型物質は、金属成

(3)

特開平9-164332

3

分の種類と組成、製造方法、熱処理方法などにより互いに異なる表面特性を有するために、電気伝導性、磁性、表面の酸素欠乏度などが変わる。このような物理的特性を考慮して、ペロブスカイト型超電導体、圧電素子、強磁性体、などの電子及び磁石材料として使えるだけでなく、一酸化炭素の酸化、不飽和炭化水素の酸化、一酸化窒素の分解反応などを伴う排気ガス浄化用触媒として活用される事もある。

【0003】触媒反応に高い活性を現わす大きい表面積と高い分散性を持つペロブスカイト型担持触媒を製造するためには、金属成分が均一に混合されるべきであり、さらに乾燥及び熱処理（焼結）過程がうまく行わなければならない。これまでペロブスカイト物質を製造するためには、従来より様々な方法が利用されている。

【0004】その中の一つが米国特許第3,330,697号（Pechini et al.）に開示されている。この米国特許では、チタン、ジルコニウム、ニオブのそれぞれの溶液を用意し、又その溶液に塩基金属酸化物を溶解させ、上記の少なくとも二つの溶液を混合させ、過量のアルコールを蒸発させ樹脂中間体を形成して、上記中間体を焼結させその有機物質を除去する工程からなる、少なくとも二つの酸化物の混合物を製造する方法を提示している。しかし、この特許でのペロブスカイト型物質は担体に担持されていたわけでもないため、触媒としての応用には適切でなかった。即ち触媒として使われるペロブスカイト型物質は、その物質が大きい表面積と大きい分散性を持たせるよう担体に担持されるべきである。

【0005】米国特許第5,318,937号（Jovanovic et al.）では、担体内に担持された単一相を持つペロブスカイト型物質からなる、一酸化炭素の酸化、不飽和炭化水素又は窒素酸化物の還元用触媒を開示している。

【0006】この米国特許でのペロブスカイト型物質は、イオウ酸化物の毒性に耐性を有し、高温での分解に強い特性を持っている。

【0007】また、米国特許第5,336,651号（Yoshimoto et al.）では、ゼオライト又はペロブスカイト構造の錯化合物を含む触媒として、還元剤で炭化水素を使って窒素酸化物を除去するための触媒を開示している。

【0008】この米国特許に開示された担体物質に担持されたペロブスカイト型触媒は機械的強度を高くするため高温で焼結させて製造するため、結晶性は高いが表面積の増大に限界がある。従って触媒材料としての応用に制限がある。

【0009】本発明者らは、従来のペロブスカイト型触媒の欠点を克服するため、触媒反応に高い活性を現わすように大きい表面積を有し、かつ分散性が良好なもので、窒素酸化物を除去できる新規の無定形ペロブスカイ

4

ト型担持触媒及びその製造方法を開発するに至った。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、二つ以上の金属酸化物を担体物質に担持させ、窒素酸化物を除去するための無定形のペロブスカイト型担持触媒を提供するものである。

【0011】本発明の他の目的は、二つ以上の金属酸化物を担体物質に担持させ、大きい表面積を有する無定形のペロブスカイト型担持触媒を提供するものである。

【0012】本発明の他の目的は、二つ以上の金属酸化物を担体物質に担持させ、分散性が優れた無定形のペロブスカイト型担持触媒を提供するものである。

【0013】本発明の他の目的は、二つ以上の金属酸化物を担体物質に担持させ、大きい表面積を持ち分散性も優れ、かつ活性が優れた窒素酸化物を除去できる無定形のペロブスカイト型担持触媒を提供するものである。

【0014】本発明のさらに他の目的は、大きい表面積を持ち、分散性も優れ、かつ活性が優れた窒素酸化物を除去できる無定形のペロブスカイト型担持触媒を製造するための新規の方法を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明における二つ以上の金属酸化物の混合物が担体物質に担持された無定形のペロブスカイト型担持触媒は、下記式で表わされる。

【0016】

$(M^1_xO_y, M^2_zO_w) / S$
上記の式で、 M^1 及び M^2 は互いに独立的で、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、などのランタン系列金属；ナトリウム、カリウム、セシウム、などのアルカリ金属；及びストロンチウム、バリウム、などのアルカリ土類金属からなる群から選択された金属であり、 M^1 及び M^2 は互いに独立的で、コバルト、銅、ニッケル、マンガン、鉄、バナジウム、チタン、クロム、亜鉛、などの第一周期遷移金属、白金、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、レニウム、パラジウム、及び銀からなる群から選択された金属であり、 a 及び b は置換的に0から1の範囲であり、 x 、 y 、 z 及び w は a 及び b の値により決定され、 $(M^1+M^2) : (M^1+M^2)$ の比率はモル比で0.1:1.0～3.0:1.0の範囲であり、 S はゼオライト、シリカ、アルミナ、シリカーアルミナなどのアルミニウム又はシリコンを含む担体物質である。

【0017】本発明の大きい表面積と優れた分散性を持つ、上記式の窒素酸化物除去用の無定形ペロブスカイト型担持触媒の製造方法は、二つ以上の金属酸化物を有機酸に完全に溶解させ、この溶液にジヒドロキシアルコールを添加してエステル形態の樹脂中間体を製造し、上記中間体に担体物質を加え混合溶液を製造し、上記混合溶液を、温度が70～150℃および気圧が1気圧以下の条件下で、極超短波で乾燥させて触媒前駆体を製造し、そして上記触媒前駆体を300～700℃の温度で段階

(4)

特開平9-164332

5

6

的に焼結させることを特徴とする。

【0018】より具体的には、上記担持触媒は、たとえば上記担持触媒の金属 M^1 、 M^2 、 M^3 及び M^4 の硝酸塩、酢酸塩、又は塩酸塩などの金属塩を当量比として同等のクエン酸(citric acid)、乳酸(lactic acid)、グリコール酸(glycolic acid)などの有機酸に完全に溶解させた後、その溶液にエチレングリコールなどのジヒドロキシアルコールを添加させてエステル形態の3次元的な高分子樹脂中間体を形成して、その溶液に粉末状態の担体物質を加えて液状の状態で混合させ、マイクロウェーブオーブンで減圧蒸留下で上記混合溶液を乾燥させゲル(gel)化させる。ゲル化された触媒前駆体を300～700℃温度から段階的に焼結させる工程により製造することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】本発明の窒素酸化物除去用の無定形ペロブスカイト型担持触媒は、二つ以上の金属酸化物の混合物が担体物質に担持される。この触媒は、二つ以上の金属酸化物の混合物が担体上に均一に分散され表面積が大きい。触媒としての活性が高い。

【0020】本発明の窒素酸化物除去用の無定形ペロブスカイト型担持触媒は、金属塩を当量比で有機酸と完全に溶解させた後、減圧下で超音波を利用して乾燥させるため、無定形の金属酸化物が担体物質に担持される。

【0021】本発明の二つ以上の金属酸化物の混合物が担体物質に担持された無定形のペロブスカイト型担持触媒は、下記式で表わされる。

【0022】

$(M^1_xO_y, M^2_{1-x}O_y) / S$
上記の式で、 M^1 及び M^2 は互いに独立で、ランタン、セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、などのランタン系金属；ナトリウム、カリウム、セシウム、などのアルカリ金属；及びストロンチウム、バリウム、などのアルカリ土類金属からなる群から選択された金属であり、 M^1 及び M^2 は互いに独立で、コバルト、銅、ニッケル、マンガン、鉄、バナジウム、チタン、クロム、亜鉛、などの第一副族遷移金属、白金、ロジウム、イリジウム、ルテニウム、レニウム、パラジウム、及び銀からなる群から選択された金属であり、 x 及び y は数論的に0から1の範囲であり、 x 、 y 、 z 及び w は a 及び b の値により決定され、 $(M^1 + M^2) : (M^3 + M^4)$ の比率はモル比で0.1 : 1.0～3.0 : 1.0の範囲であり、 S はゼオライト、シリカ、アルミナ、シリカーアルミナなどのアルミニウム又はシリコンを含む担体物質である。

【0023】本発明の上記式で表示される担持触媒において、 $(M^1_xO_y, M^2_{1-x}O_y) / (M^3_wO_z, M^4_{1-w}O_z)$ で表わされる混合金属酸化物と S で表わされる担体物質とのモル比は0.01 : 1.0乃至100 : 1の範囲が望ましく、0.01 : 1.0乃至5 : 1の範囲がより望ま

しい。

【0024】本発明の無定形のペロブスカイト型担持触媒を製造するための新規の方法は、次のとおりである。

【0025】まず、上記の金属 M^1 、 M^2 、 M^3 及び M^4 の硝酸塩、酢酸塩又は塩酸塩形態の金属塩を当量比として有機酸に完全に溶解させる。

【0026】上記有機酸は一つ以上の官能基を持つことが望ましい。これは有機酸の官能基が金属塩と結合して金属錯化合物の生成を容易にするためである。

【0027】このような有機酸としてはクエン酸、乳酸、グリコール酸などを例示できる。

【0028】上記金属塩を有機酸に完全に溶解させた後、その溶液にジヒドロキシアルコールを添加させエステル形態の3次元的な高分子樹脂中間体を形成する。この樹脂中間体は金属錯化合物形態として溶液の粘性を増加させる。

【0029】上記金属錯化合物の溶液に粉末状態の担体物質を加え、常温で液状状態で混合する。金属酸化物の混合物と担体物質とが混合された上記溶液を減圧下で超音波を利用して乾燥させる。

【0030】乾燥工程においては、温度は70～150℃の範囲が望ましく、圧力は1気圧以下、望ましくは0.1～0.5気圧に維持される。マイクロウェーブオーブンを使ってこの乾燥工程を行うことが望ましい。この乾燥工程を通してゲル化された触媒前駆体を得られる。

【0031】上記乾燥された触媒前駆体は、300～700℃の温度の範囲で段階的に焼結されることが望ましい。この焼結段階は、上記温度の範囲で少なくとも二つの段階を経て行われる。例えば、上記触媒前駆体は、300℃の温度で5時間程度、500℃の温度で5時間程度、そして550℃の温度で5時間程度焼結される。

【0032】この二つ以上の段階で焼結させる工程は、この分野で通常の知識を持った者により容易に実施される。

【0033】上記の方法により製造された担持触媒は、従来の金属酸化物の混合物に対しその比表面積が10～15倍程度増加され、したがってそれに応じて同程度触媒活性も増大される。

【0034】

【実施例】

【実施例1】本実施例はコバルト及びランタンの混合金属酸化物が担持された触媒の製造に関するものである。

【0035】常温で30mlの蒸留水の中に硝酸ランタン10mmolを完全に溶解させ、コバルトのモル数がランタンのモル数と同一となるよう硝酸コバルトを30mlの蒸留水に溶解させ、上記二つの金属を混合させた。

【0036】常温で上記の混合溶液に硝酸塩と同一のモル数のクエン酸を添加し、硝酸塩を完全に溶解させた。

【0037】その溶液に同一のモル数のエチレングリコ

(5)

特開平9-164332

7

8

ールを添加した。この溶液に、混合金属酸化物と担体物質の重量比が1:3と成るよう、即ち25重量%の混合金属酸化物が担持されるよう担体物質（シリカ：アルミナ=40:1）を添加して良く混合した。

【0038】得られた上記混合物を温度が100℃および圧力が1気圧以下の条件で減圧蒸留させて高粘性状態に濃縮させてから、マイクロウェーブオーブンで1時間乾燥させ、担体に混合金属酸化物が担持された非常に微細な粒子状の触媒前駆体を得た。

【0039】最後の焼結段階で、300℃の温度で5時間、500℃の温度で5時間、そして550℃の温度で5時間焼結させ、黒色の担持触媒を得た。この実施例で製造された触媒を「触媒1」と表わす。

【0040】触媒1の比表面積は263m²/gであった。また、触媒1のX-線回折分析結果は25重量%の混合金属酸化物が担持されているにもかかわらず、添加された金属成分と関連する結晶構造はほとんど見られず、金属酸化物は大部分無定形状態で存在することを確認した。

【0041】炭化水素を還元剤として使って、一酸化炭素を還元させるための反応に触媒1を適用した。

【0042】触媒1を内径10mmの固定層石英反応器に充填させヘリウム気流下で500℃の温度で1時間前処理した後、反応温度が200~650℃の範囲で、空間速度が単位時間当たり10,000の条件下で、一酸化炭素の触媒還元活性を測定した。

【0043】反応気体の組成は、一酸化炭素1000ppm、プロピレン1000ppm、酸素濃度3体積%で、ヘリウムは伝達気体として使われた。

【0044】触媒還元により生成された窒素は、気体クロマトグラフィー法で測定した。また、触媒還元によって減った窒素酸化物は、酸化物分析機で分析した。

【0045】表1に表わしたように、本実施例では240℃の低い反応温度で86.8%の転換率を得た。

【0046】（比較例1）硝酸ランタン水溶液と硝酸コバルト水溶液とを混合した溶液に、0.2Mのシュウ酸ナトリウム水溶液を利用して混合金属塩を担体に沈殿させ、沈殿物を蒸留水で濾過して乾燥オーブンで120℃の温度で乾燥させたことを除いては、実施例1と同様な方法で触媒（触媒2）を製造した。

【0047】得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、600℃の最大活性温度で16.8%の低い転換率を得た。

【0048】（比較例2）硝酸ランタン水溶液と硝酸コバルト水溶液とを混合した溶液に担体を添加した後、水酸化カルシウム水溶液を使って重炭酸塩が生じないようにpH9以下に維持しながら混合金属酸化物を担体に沈殿させ、上記沈殿物を蒸留水で濾過して乾燥オーブンで120℃の温度で乾燥させることを除いては、実施例1

と同様な方法で触媒（触媒3）を製造した。

【0049】得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、460℃の最大活性温度で16.2%の低い転換率を得た。

【0050】（比較例3）焼結段階で900℃の温度で10時間焼結させことを除いては、実施例1と同様な方法で触媒（触媒4）を製造した。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、560℃の最大活性温度で38.7%の低い転換率を得た。

【0051】（比較例4）焼結段階で800℃の温度で10時間焼結させることを除いては、実施例1と同様な方法で触媒（触媒5）を製造した。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、500℃の最大活性温度で41.2%の低い転換率を得た。

【0052】（比較例5）担体物質を使わないことを除いては実施例1と同様な方法で触媒（触媒6）を得た。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、410℃の最大活性温度で29.5%の低い転換率を得た。

【0053】（比較例6）担体物質を使わないで800℃の焼結温度で10時間焼結させることを除いては、実施例1と同様な方法で触媒（触媒7）を得た。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、620℃の最大活性温度から23.1%の低い転換率を得た。

【0054】（実施例2）ランタンの一部をセシウムに置換するために、実施例1で使ったランタンの15%をセシウムに置換させたことを除いては、実施例1と同様な方法で触媒（触媒8）を製造した。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、320℃の比較的低い反応温度で87.1%の高い転換率が得られた。

【0055】（実施例3）硝酸コバルトの代わりに硝酸銅を使ったことを除いては、実施例1と同一な方法で触媒（触媒9）を製造した。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO転換率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、440℃の反応温度で92.6%の高い転換率が得られた。

【0056】（実施例4）硝酸コバルトの代わりに硝酸ニッケルを使ったことを除いては、実施例1と同様な方法で触媒（触媒10）を製造した。得られた触媒について、実施例1と同様にして最大活性温度および最大NO

(6)

特開平9-164332

9

10

乾燥率を求めた。その結果を表1に示す。この例では、
340℃の反応温度で78.0%の高い乾燥率が得られ
た。

*【0057】

【表1】

*

サンプル	触媒	最大活性温度 (℃)	最大NO転換率 (%)
実施例1	触媒1	240	86.8
比較例1	触媒2	600	16.8
比較例2	触媒3	460	16.2
比較例3	触媒4	560	38.7
比較例4	触媒5	500	41.2
比較例5	触媒6	410	29.5
比較例6	触媒7	620	23.1
実施例2	触媒8	320	87.1
実施例3	触媒9	440	92.6
実施例4	触媒10	340	78.0

表1で示すように、本発明により製造された混合金属酸
化物担持触媒は窒素酸化物を除去するための高い活性を
持っていることがわかる。

※【0058】本発明は、上記実施例に限定されず、この
分野の通常の知識を有する者に容易に実施せらるる、単純
な変形乃至変更を含む。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

B01J 23/63

B01J 29/064

A

23/58

29/075

A

23/89

B01D 53/36

ZAB

29/064

102B

29/076

102C

B01J 23/56

A

(71)出願人 595158913

100, Jang-dong, Yuseon
g-ku, Taejeon, Korea

(72)発明者 キム キョンミ

大韓民国 テジョン スソク 1-カ
スソンドン 258-7

(72)発明者 イー サンホ

(72)発明者 ジャン ジョンサン

大韓民国 テジョン ユソク ジェンミ
ンドン エクスポート 203-702

大韓民国 テジョン スク クェジェンド
ン ハンシンアパート 102-508

(72)発明者

イー ジョンヘ

大韓民国 ソウル カンナムク デチドン
ミドアパート 210-104